

пузырьков, используется для разрыва химических связей между атомами больших молекул углеводородных соединений.

Энергия диссоциации связи C-H колеблется в зависимости от молекулярной массы и структуры молекулы в пределах 322–435 кДж/моль, энергия диссоциации связи C-C – 250–348 кДж/моль. При разрыве связи C-H от углеводородной молекулы отрывается водород, при разрыве связи C-C углеводородная молекула разрывается на две неравные части. При кавитационной

обработке углеводородного сырья происходит деструкция молекул, вызванная микрокрекингом молекул и процессами ионизации.

Кавитационное воздействие на парафиновые углеводороды в дизельном топливе позволяет решить проблему его парафинизации в условиях низких температур. Это становится возможным за счет концентрации энергии в пространстве и во времени, как это происходит при коллапсе кавитационного пузыря.

В условиях низких температур работа машин особенно затрудне-

на, а более 50% территории РФ относится к климатической зоне со среднегодовой температурой января ниже минус 20 °С [4].

Ультразвуковая кавитационная обработка дизельного топлива с целью повышения его пусковых и низкотемпературных качеств является одним из эффективных способов воздействия на топливо и обеспечивает выполнение возложенных на автомобильную технику задач в суровых климатических условиях при низких температурах окружающей среды.

Библиографический список

1. Милованов А.В. Топливо и смазочные материалы: учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. 80 с.
2. Анисимов И.Г. и др. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение: справочник / И.Г. Анисимов, К.М. Бадыштова, С.А. Бнатов [и др.]; под ред. В.А. Школьников. Изд. 2-е перераб. и доп. М.: Изд. центр «Техинформ», 1999. 596 с.: ил.
3. Пирсол И. Кавитация / пер. с англ. Ю.Ф. Журавлева; ред., предисл. и доп. Л.А. Эпштейна. М.: Мир, 1975. 95 с.: илл. (В мире науки и техники).
4. Подчинок В.М. Эксплуатация военной автомобильной техники. Рязань: Рус. Слово, 2006. 696 с.

УДК 629.1

А.С. Васильев, В.И. Скрыпник
*Петрозаводский государственный университет,
г. Петрозаводск*

АВТОПОЕЗД ВЫСОКОЙ ПРОХОДИМОСТИ С АКТИВНЫМ ПРИЦЕПОМ

В настоящее время большая доля грузоперевозок осуществляется с использованием грузовых автопоездов, состоящих из автомобиля-тягача и прицепа. Во время перевозки грузов многим таким транспортным средствам приходится перемещаться не только по дорогам с хорошим дорожным покрытием, но и по дорогам с плохим дорожным покрытием и вне дорог, а также в плохих дорожных условиях (дождь, гололед), когда сцепление ведущих колес с дорожным полотном существенно снижено.

В настоящее время автомобильными заводами освоен выпуск большого количества моделей грузовых автомобилей, которые, имея большую мощность двигателя, развивают значительное тяговое усилие по двигателю, достаточное для трогания с места и движения автомобиля в составе автопоезда с четырехос-

ным прицепом по дорогам общего пользования.

Однако для движения по дорогам низших категорий и трогания с места на крутых уклонах автопоезда даже на базе автомобилей высокой проходимости со всеми ведущими колесами (колесная формула 4×4, 6×6, 8×8), при комплектации их четырехосными прицепами имеют недостаточную проходимость из-за низкого коэффициента сцепного веса и соответственно недостаточного тягового усилия по сцеплению.

К примеру, для лесовозных автопоездов рекомендуемые значения коэффициента сцепного веса должны быть не менее: при необходимости заезда на лесовозные усы в плохом состоянии – 0,6; на усах в удовлетворительном состоянии – 0,5; на ветках и магистралях – 0,4–0,45; на снежно-ледяных магистралях

в хорошем состоянии при низких температурах (без захода на усы) – 0,3–0,35.

При использовании у автопоездов с четырехосным колесным прицепом в качестве тягачей автомобилей с колесной формулой 6×6 (колесная формула автопоезда 14×6) коэффициент сцепного веса составляет 0,411.

Таким образом, вывозка леса по усам автопоездами с четырехосными прицепами даже при использовании тягачей с колесной формулой 6×6 практически невозможна, а при движении на ветках и магистралях затруднена, особенно при трогании с места после остановок на подъемах.

С целью решения проблемы повышения проходимости автопоездов была разработана конструкция трансмиссии автопоезда с механическим приводом активного при-

цепи [1], которая подробно описана в работах [2], [3].

В предлагаемой конструкции трансмиссии автопоезда (рисунок) увеличение проходимости обусловлено увеличением числа ведущих колес автопоезда за счет активизации колес прицепа. Согласно расчетам в этом случае коэффициент сцепного веса автопоезда с четырехосным прицепом на базе автомобиля с колесной формулой 6х6 с активным прицепом составит 0,706, что выше в 1,72 раза, чем для того же автопоезда, но с прицепом без активных осей.

В данной конструкции трансмиссии автопоезда для активизации ведущих колес прицепа используется механический привод. Отличительной особенностью является то, что и в качестве заднего моста 1 автомобиля-тягача, и в качестве переднего моста 2 прицепа используются стандартные мосты автомобиля-тягача с проходным валом. Данное техническое решение позволяет повысить технологичность изготовления автопоезда и обеспечить высокую надежность ведущих мостов автомобиля-тягача и прицепа. Кроме того, в зависимости от дорожных условий межколесные дифференциалы не только на заднем мосту автомобиля-тягача, но и переднем мосту прицепа могут одновременно включаться и выключаться, что положительно скажется на проходимости автопоезда.

Другой особенностью является то, что на карданных валах 3, 4, передающих крутящий момент от заднего ведущего моста автомобиля-тягача к переднему ведущему мосту прицепа, соединяемых карданным шарниром 5, расположенным на оси сцепки тягача и прицепа, установлено две сцепных пневматических муфты 6, 7, которые позволяют сделать механический привод прицепа подключаемым.

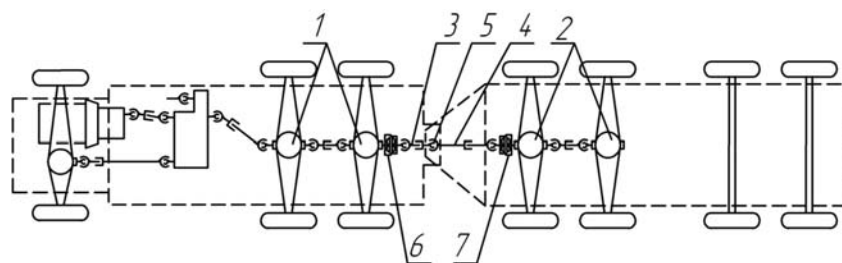
При прохождении плохого участка дороги, когда тягачевого усилия ведущих колес тягача не хватает, водитель с помощью аппаратуры управления, находящейся в кабине тягача, включает механический привод активного прицепа, в результате чего крутящий момент с проходного вала заднего ведущего моста тягача через карданные валы передается на ведущий передний мост активного прицепа, обеспечивая тягачевое усилие на ведущих колесах активного прицепа.

После преодоления труднопроходимого участка дороги водитель с помощью аппаратуры управления отключает механический привод активного прицепа. При этом пневматическая муфта 6 разрывает механическую связь проходного вала заднего моста тягача и крутящий момент перестает передаваться на карданный вал 3, а пневматическая муфта 7 разрывает механическую связь карданного вала 4 и входного вала ведущего переднего моста активного прицепа, в результате чего

при движении автопоезда с активным прицепом при отключенном механическом приводе прицепа будет вращаться только короткий входной вал ведущего переднего моста прицепа, приводимый в движение за счет вращения колес, а карданные валы между тягачом и прицепом вращаться не будут. Данный факт позволит свести к минимуму потери мощности, связанные с вращением карданного вала, находящегося между тягачом и прицепом, характерные для конструкций механического привода прицепа, и повысить срок службы привода.

Использование предлагаемой конструкции механического привода активного прицепа позволит существенно расширить область использования автопоездов, так как они смогут одинаково эффективно использоваться как при перевозке грузов в плохих дорожных условиях, так и при движении с высокой скоростью по дорогам с хорошим дорожным покрытием.

Применительно к рассматриваемому примеру – лесовозному автопоезду – использование автопоезда с вышеописанной конструкцией трансмиссии позволит осуществлять вывозку леса не только по магистральным дорогам лесозаготовительных предприятий и дорогам общего пользования, но и с заездом к погрузочным пунктам в пределах лесосеки по временным дорогам (усам), что даст возможность отказаться от двухступенчатой вывозки леса, при которой приходится оставлять прицеп на нижнем складе и вывозить лес с лесосеки автомобилем без прицепа, затем перегружать вывезенный лес в прицеп и снова ехать на лесосеку для загрузки автомобиля-тягача автопоезда, и тем самым будет способствовать повышению производительности и снижению себестоимости вывозки леса.



Кинематическая схема трансмиссии автопоезда

Библиографический список

1. Патент на полезную модель RU 109730 U1. Автопоезд высокой проходимости с активным прицепом / И.Р. Шегельман, В.И. Скрыпник, А.С. Васильев, опубл. 27.10.2011.
2. Шегельман И.Р., Скрыпник В.И., Васильев А.С. Модернизация конструкции лесовозного автопоезда с целью повышения его проходимости // Глобальный научный потенциал. 2012. Вып. 1 (10). С. 73–75.
3. Шегельман И.Р., Скрыпник В.И., Васильев А.С. Обоснование технических решений по созданию высокопроходимого лесовозного автопоезда // Транспортное дело России. М., 2011. Вып. 7 (92). С. 64–66.